

흙비 기록과 황사 이야기

글 | 전영신(기상청 국립기상연구소 황사연구과 과장)

황사는 바람을 타고 중국과 몽골의 건조한 땅바닥으로부터 한반도와 일본 상공으로 날아오는 흙먼지를 말한다. 입국허가증(비자, visa)없이 국경을 넘어오는 이 먼지 현상은, 최근 과학기술이 발달함에 따라 태평양 건너 미국까지 도달하는 것이 위성사진과 컴퓨터 시뮬레이션(simulation)으로 확인되기도 한다. 지금까지 수백만 년 동안 날아다닌 작은 티끌들이 지구 전체 규모로 이동하고 퍼져나가는 과정에 대해, 전 세계의 기상학자들은 먼지 알갱이의 과거부터 현재 그리고 미래에 나타날 움직임과 기후에 미칠 영향에 대해서도 연구하고 있다.

우리나라에서 과거에 기록된 황사는 있을까?
있다면, 얼마나 되며 최근과 비교하면 무엇이 같고 다를까?

이것은 15년 전에 나 자신에게 던진 질문이었다. 지난 1998년 3월, 수 백 만원을 주고 기상청 도서관에서 구입한 조선왕조실록 CD 상자가 내 손바닥에 얹혀졌다. 신기했다. 600년 전부터 쓰인 실록이 이 몇 장의 CD에, 그것도 세종대왕이 만드신 한글로 담겨 있다니……. 도대체 이 속엔 무엇이 들어있을까. CD 구입자만 열어볼 수 있는 보안접속 장치를 끼우고 나서 컴퓨터에 CD를 넣고 시스템 소프트웨어를 설치하였다. 산더미처럼 많은 분량의 역사 기록이 간단하고도 쉬운 검색으로도 살펴볼 수 있게 만들어져 있었다. 참으로 많은 분들의 피같은 노력과 땀이 만들어 낼 수 있는 정보 그릇이었다. 여러 선택 사항 중에 '과학기술분야'를 선택했다. 그 다음 검색 단어에 무얼 쳐볼까?
당시는 황사현상으로 박사학위를 받은 지 갓 일 년이 된 지라 내 머릿속에는 온통 흙먼지, 그 누런 먼지에 대한 관심뿐이었다. 그래, '黃砂(황사)'를 검색해 보자. 그리고는 무엇이 쏟아져 나올지 기대했다. 그러나 검색 결과는 너무나 황당했다. 아무것도 검색되지 않는 것이었다.
어? 이상하다. 그러면 한글 '황사'로 검색해 보자. 눈을 뚱그랗게 뜨고 기다렸다. 이번에는 몇몇 기록이 나타났다. 신이 나서 읽어보니, 누런 실로 짠 직물이 어퍼하다는 등의 내용이었다. 누런 색깔의 실, '黃絲(황사)'였던 것이다.

그러면 '먼지'도 검색해 보자. '말이 힘차게 뛰어가기에 길가에 먼지가 일었다'는 기록부터 '먼지가 비처럼 떨어졌다'는 기록에 이르기까지, 어마어마한 양의 기록이 쏟아졌다. 어? 먼지가 비처럼 떨어지다니, 영어로 말하자면 더스트 폴(dust fall)인데 그렇다면, 이게 바로 지금의 '황사현상'이 아닐까?

이렇게 해서 조선시대에는 황사현상이 '土雨(토우)'로 불리고, '雨土(우토)' 또는 '若下塵(약하진)'으로 기록되었다는 것을 알게 되었다. 우토의 '우'는 빗방울 자체를 뜻하기 보다는, 떨어져 내리는 동작을 뜻하며, '토'는 흙을 의미한다. 중국에서도 이런 단어를 드물게 사용하였다. 일본에서는 우토란 기록이 중국보다도 더 적으며(화산재에 대한 옛 기록은 상대적으로 많음), 한·중·일 3국 중에서 우토 기록을 가장 많이 보유한 나라가 우리나라다.

또한 웃음이 절로 나오게 하는 기록들이 눈에 띠었다. 흙가루가 하늘에서 떨어지면 하늘이 임금님을 꾸짖는 것으로 믿고 활쏘기 대회도 취소하고 풍악을 금하며, 반찬의 가짓수도 줄이며 술도 안마시면서 반성한다는 대목이다. 황사가 자연 현상인지 몰랐던 그 시절, 땅에 붙어 있어야 할 흙가루가 난데없이 하늘에서 떨어지니 오죽 겁나고 놀랐겠는가!

흙비(土雨) : 땅에서 새싹이 움터 나오는 모양을 본떠 만들어진 흙 토(土)와 구름 아래로 빗방울이 떨어지는 모습을 그린 비 우(雨). 합쳐서 흙이 비처럼 떨어지는 현상을 뜻함.

이것이 내가 『삼국사기』, 『삼국유사』, 『고려사』, 『조선왕조실록』과 『증보문헌비고』 속에 기록된 지난 2,000년간의 황사기록을 정리해 보게 된 계기였다. 마침 『조선왕조실록에 나타난 층해 자료』에 관해 『규장각지』에 실렸던 진정부 박사 백운하 님의 논문은 내가 '우토' 기록을 정리하는데 큰 힘이 되었다. 결국 '우토' 기록에 관한 논문이 2000년에는 한국 기상학회지, 2008년에는 미국기상학회지에 게재되면서, 한반도에서 벌어진 우리나라의 과거 황사현상을 되짚어 볼 수 있었다.

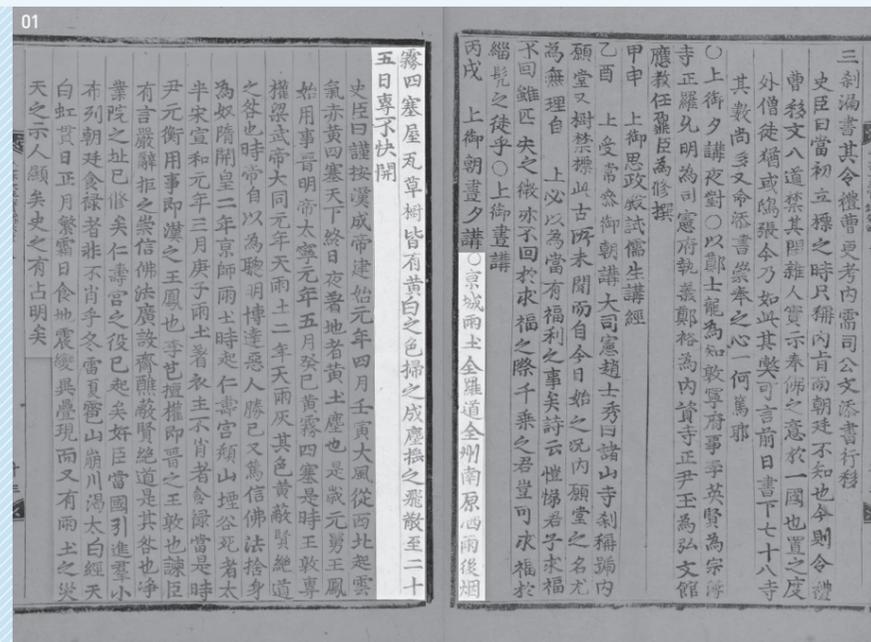
우리나라의 흙비 기록

우리나라 기상 기록은 일제강점기에, 지금으로 말하면 초대 기상청장을 했던 와다 유우지가 중심이 되어 1910년대에 발간된 책들과 교토대학의 다무라 센노스케가 조선의 기상관측 기록을 주제로 박사학위 논문을 쓰면서 1970년대에 단행본으로 발간한 책을 통해 한국의 기상학자들에게 알려지기 시작했다. 또한 다무라 책은 1960년대에 북한의 기상학자 리용태에 의해 우리말로 번역·출판되었기에, 나는 아주 편하게 컴퓨터 CD를 통해 기존 연구를 재확인하면서 새로이 기록을 찾아 추가하는 기쁨을 누릴 수 있었다.

흙비에 대한 최초의 기록은 『삼국사기』에서 찾을 수 있다. 한반도에 고구려·백제·신라가 있던 때에 신라 아달라왕 21년(174)에 '雨土(우토)'라는 기록이 처음으로 나온다. 이해에는 우물이 마를 정도로 가물었다. 그 다음에는 백제에서 "서기 379년 5월에 하루 종일 흙이 비처럼 떨어졌다"는 기록이 있다. 이로부터 10년 후 신라에서 3월에 우토, 백제 도읍에서 606년 4월에 우토, 신라 627년 4월, 770년 4월, 780년 3월, 그리고 850년 2월에 '우토' 기록이 있다. 이와 같은 '우토' 이외에도 겨울철 빨간 눈에 관한 기록이 있는데, 고구려 수도인 평양에 644년 11월 붉은 빛이 도는 눈이 내렸다는 기록이다. 흰 눈에 싸인 빨간 흙, 그래서 눈 녹은 물에 흙 양금이 생기는 이 요상한 것은 21세기에도 드물게 나타나는 겨울철 황사현상이다(독자 중에는 화이트 크리스마스 아니라 옐로우 크리스마스였던 2009년을 기억하는 분도 계시리라).

통일신라가 892년에 해체되고 다시 후삼국시대가 이어지다가 고려시대가 시작되는데, 이 기간 중에는 우토 기록을 찾지 못하였다. 『고려사』에는 우토와 누런 안개 현상의 기록이 약 60건 확인 되었으나, 최근에 한국학중앙연구원의 김일권 교수가 『오행지』의 번역을 완료함에 따라 더 상세한 기록을 찾아내게 되었다.

1392년부터 약 500년 이상 지속된 조선시대에는 1441년(세종 23년)에 측우기가 고안되고, 이듬해에 전국 8도의 군, 현까지 334개의 측우기 관측망이 형성되는 등 과학부흥기가 시작된다. 그래서 고려 때처럼 수도에서 만의 기록이 아닌, 조선 8도, 도청급 고을뿐 아니라 강화·개성·수원 등과 작은 고을인 군, 현까지 방방곡곡에 걸친 상세한 빗물 기록을 찾을 수 있다. 가히 요즘의 기상청 동네예보 수준이다.



01 16세기 중반, 경성과 전라도 지방의 흄비 기록(『명종실록』 10권, 1550년 3월 23일 기사)

임진왜란 전후의 43년간은 황사 기록이 없으며, 16세기에는 가장 많은 기록이 남아 있다. 그 중 흄비 기록의 하나를 살펴보자. 조선 명종 때(1550년 음력 3월 22일) “한양에 흄이 비처럼 떨어졌다. 전라도 전주와 남원에는 비가 온 뒤에 연기 같은 안개가 사방에 짙 끼였으며, 지붕과 밭, 앞사귀에도 누렇고 허연 먼지가 덮였다. 쓸면 먼지가 되고, 흔들면 날아 흄어졌다. 이렇게 25일까지 쾌청하지 못하였다”고 한다. 아주 상세하지 않은가? 자동차가 없던 시절, 농사가 주된 생업이던 때에 밭에 나가 앞사귀에 내려앉은 흄먼지를 보면서, 분명 하늘에서 떨어진 고운 흄먼지가 옆집의 밭고랑 흄과는 달라서 얼마나 당황했을까! 이런 상태가 나흘 동안 지속이 되었으니

“한양에 흄이 비처럼 떨어졌다.
전라도 전주와 남원에는
비가 온 뒤에 연기 같은 안개가
사방에 짙 끼였으며,
지붕과 밭, 앞사귀에도
누렇고 허연 먼지가 덮였다.
쓸면 먼지가 되고,
흔들면 날아 흄어졌다.
이렇게 25일까지
쾌청하지 못하였다”

숨 쉬기도 힘들고, 하늘도 보통 때와는 다르니 심란할 수밖에 없었을 터이다.

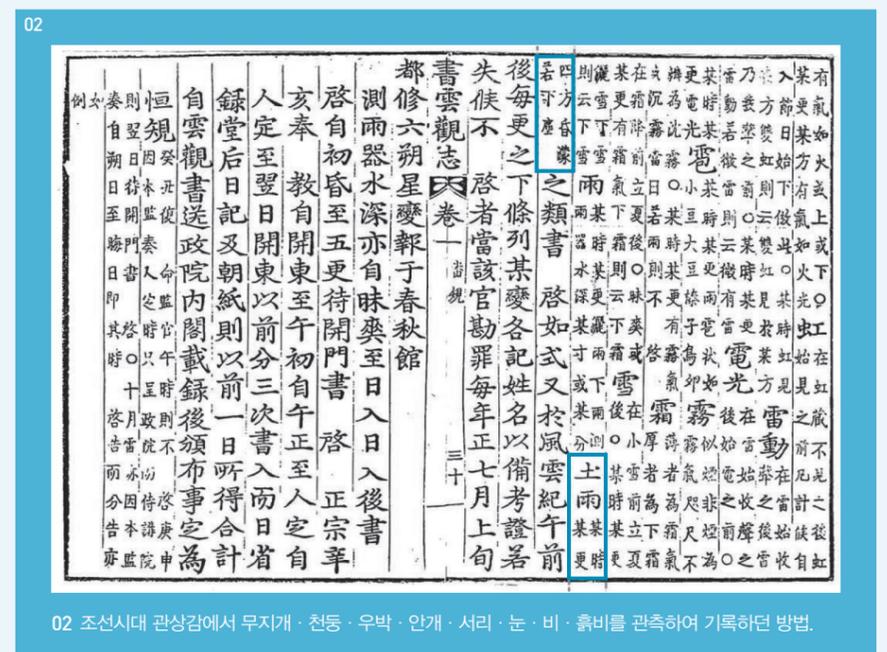
또한, 마지막 흄비 기록은 18세기 영조대왕 때이며, 다음과 같이 3건의 기록이 있다. 영조 9년 음력 3월에는 한양의 황사현상이 매우 심한 사례였으며, 지금으로 보면 황사경보가 내려질 만한 상태였다.

영조 9년 3월 8일 / 하늘이 캄캄하게 흄비가 내렸는데 마치 티끌이 쏟아져 내리는 것 같았다.

영조 9년 3월 10일 / 우박이 내리고 어두컴컴한 데 흄비가 내렸다.

영조 25년 4월 3일 / 흄비가 내렸다.

그리고 조선왕조실록에는 영조 25년, 그러니까 1784년 4월의 흄비 기록이 최후의 기록이다.



02 조선시대 관상감에서 무지개·천둥·우박·안개·서리·눈·비·흄비를 관측하여 기록하던 방법.

그 후, 순조 18년(1818년)에 『서운관지』가 성주덕(成周惠)의 10여 년의 노력 끝에 발간되었다. 이 책은 천문기상학계에서는 보물 같은 유산이다. 이면우·허윤섭·박권수 등 3인의 천문학자가 심혈을 기울여 번역한 책이 2003년에 발간되었기에 나는 아주 쉽게 관상감을 이해할 수 있었다. 여기에는 관상감의 모든 것이 일목요연하게 한글로 정리되어 있다. 그 중 일부분을 보면, 당시에 관심이 컸던 태양 주변의 특이 광학 현상들, 지진, 객성, 혜성 등의 8가지 특급 비상 관측 항목과 일식, 햇무리,

흑점, 무지개, 천둥, 번개, 우박, 안개, 서리 눈, 비 등 25가지의 특별한 관측 항목들이 깔끔하게 정리되어 있다. 여기에 가장 끝인 25번째 항목으로서 우토를 기록하는 방법이 등장한다. 곧 “모시 모경에 사방이 혼몽하고 먼지가 떨어지는 것 같다”이다. 이것은 흙비의 정의를 언급하는 것이고, 실제 흙비가 목격되었을 때 그 시각과 함께 기록하는 예문을 적은 것이다. 그러나 아쉽게도, 나는 19세기 초의 실제 우토 관측 기록은 실록에서 찾을 수 없었다. 「풍운기(風雲紀)」라는 관측일지가 있었는데, 일제강점기에 모두 사라졌다. 지금은 와다 유우지(和田雄治)가 쓴 책에 실린 단 한쪽만을 볼 수 있을 뿐이다.

일제강점기를 포함한 지난 20세기 100년 간의 황사 기록을 보면, 이때에도 조선시대와 마찬가지로 맨눈으로 황사를 관측했는데, 서울의 황사 기록은 1915년에 처음 등장한다. 예전처럼 글로 설명하는 문장이 아니라, 특수 기호로 표시했다. 그리고 일본 기상인들이 중간중간 손으로 적은 ‘황사(黃砂)’가 있다. 이것이 황사로 쓰인 최초의 기록이다. 아시아 대륙과 북미 대륙이 유난히 가물었던 1940년대 전후에는 우리나라 서울에서 황사 관측 사상 연간 최고 일수인 41일간을 기록한다. 한국전쟁 중인 1950년대 초에는 황사기록이 다시 한 번 끊긴다. 이 후에는 다시 우리 눈과 우리 손으로 기록된 황사일수는 해마다 큰 폭으로 변하면서 전체로 볼 때 증가하는 경향이 있다.

기상청의 황사특보제

우리나라는 ‘내일 전국에 황사 현상이 있을 것이다’와 같은 정성(定性)적인 황사예보를 수십 년 전부터 해 왔다. 봄철에 평균 3~4일 정도만 약하게 나타나기 때문에, 신문에도 ‘봄의 불청객’이란 정도의 작은 기사만 실렸으며, 어떤 해에는 아예 황사 현상이 없는 해도 있었다. 그런데 어느 날 갑자기, 2002년 3월 21일부터 23일 사이에는 매우 놀랄 만큼 심한 황사가 서울을 비롯한 전국에서 목격되었다. 기상청은 ‘내일 황사현상이 있을 것이다.’라고 예보했지만 그렇게 심할 것을 예측하지 못했기 때문에, 이때의 황사현상은 모든 신문에 대서특필되었고 황사가 심한 이유와 앞으로의 전망 등 기후변화와의 관련성, 오염 또는 다양한 유해물질의 포함 여부 등 황사가 언론에 주목되었다. 그로부터 보름후인 같은 해 4월 9~10일에도 심한 황사 현상이 서울을 덮쳤다. 당시 3일전부터 야심차게 황사경보를 시작하던 환경부는 늦은 밤 11시가 넘어서 황사경보를 수십 차례 발표했으나, 공무원만 부랴부랴 밤에 출근하였을 뿐 국민들은 이 정보를 거의 모르고 있는 상태였다. 기류의 상세한 이동에 근거해서 국민에게 미리 정보를 주는 예보가 필요했던 것이지만, 그 당시에는 기상청도 참 당황스러웠다. 황사 발원지에 대한 정보가 거의 없었기 때문이었다. 어쨌든 정부는 황사 특보 업무를 3일 만에 환경부에서 기상청으로 이관시켰고, 이때를 시작으로 예산과 조직이 서서히 보강되었다. 황사의 정량(定量)적인 농도 예보를 목표로 하는 ‘황사주의보’, ‘황사경보’라는 황사특보제가 갑자기 도입되었으니, 태풍주의

보나 호우주의보처럼 황사현상을 두고 특별조치가 취해진 것이다. 한편, 이로부터 4년 뒤 2006년에는 주말에 황사가 끝났다고 했는데, 더 강한 황사가 서울에 나타나 주말 나들이 행사에 큰 피해를 주었다. 이로 인해, 당시 기상청장은 초유의 대국민 사과를 발표하기도 했다. 그 후속 조치로 황사연구과가 탄생하게 되었고, 중국기상청과 몽골기상청과의 긴밀한 협력이 이루어졌다. 특히 외교통상부 KOICA의 적극적인 협조, 한·중·일 환경부 장관의 지속적인 지원, 그리고 금강산과 개성에도 황사농도 측정기를 설치할 수 있도록 지원한 통일부의 남북기상협력도 큰 도움이 되었다.



03~04 황사를 효과적으로 감시하고, 정량적인 황사예보를 생산하기 위해 2007년 금강산관광특구에 설치한 황사농도 측정기

올해 봄철에는 황사가 거의 없었다. 내 주변에서는, 황사가 없으면 황사연구과 직원들은 월급을 안 받아야 하는 것 아니냐는 이야기도 한다. 그런데 이젠 천연 물질인 흙먼지만 국경을 넘어 오는 것이 아니다. 축제 때 왕창 터뜨린 이웃나라의 폭죽 냄새도 넘어 오고, 우리나라가 외국에 판매한 자동차들의 배기가스도 날아오고, 희뿌연 연무도 밀려오고, 가장 무서운 방사능 물질도 숨어 들어올 수 있다. 예전보다 입국허가증 없이 들어오는 물질들의 종류도 변형되고 복잡하며 다양해졌다. 이 신종 대기 물질들도 연구를 거듭하며 예측 확률을 높이려 하고 있다.

지금 우리는 정확히 기록을 남겨야 한다.

지금 우리가 남기는 기상 환경 관측의 기록이 과연 600년 후의 후손에게 어떻게 해석되고 도움이 될지 궁금하기만 하다. 

● 필자 소개

1963년 서울 출생. 서울대학교 자연과학대학 기상학과와 같은 대학 대학원에서 석·박사학위를 받았다. 일본 기상연구소 및 미국 지구과학시스템연구소 방문연구원, 기상청 기후예측과, 국립기상연구소 태풍·황사연구팀장을 거쳐 현재 황사연구과장으로 재직 중이다. 기상역사에 관한 논문으로 「조선왕조실록에 나타난 황사현상」(2000), 「조선왕조실록에 나타난 장마현상」(2001), 「Chugugi, Suypo, and Punggi: Meteorological instruments of the 15th century in Korea」(2005), 「Historical Records of Asian Dust Events (Hwangsa) in Korea」(2008), 「창덕궁측우대에 새긴 ‘측우기명’ 연구」(2011) 등이 있다. 현재 「삼국사기·삼국유사 본 기상·천문·지진 기록」(2011)을 시작으로 한국기상기록집 시리즈를 발간하고 있다.

외교통상부 KOICA의 적극적인 협조, 한·중·일 환경부 장관의 지속적인 지원, 그리고 금강산과 개성에도 황사농도 측정기를 설치할 수 있도록 지원한 통일부의 남북기상협력도 큰 도움이 되었다.